

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Минакова Андрея Викторовича**
«Изучение многофазных потоков в микроканалах и теплофизических характеристик наножидкостей», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертация Минакова Андрея Викторовича посвящена моделированию разновидностей течения и теплообмена многофазных потоков в мини- и микроканалах, в том числе наножидкостей и в условиях кипения теплоносителя, а также экспериментальному исследованию теплофизических свойств наножидкостей.

Рассматриваемые в диссертации проблемы связаны с разработкой эффективных и компактных систем охлаждения микропроцессорной техники и развития микрореакторных систем для высокоэффективного синтеза химических продуктов в медицине и фармацевтике.

В диссертационной работе Минакова Андрея Викторовича автором проведены систематические экспериментальные и теоретические исследования режимы течения и смешения в типичных микромиксерах, установлены факторы влияющие на режимы, сформулированы критерии оптимизации их работы; многофазных течений, в том числе наножидкостей в мини- и микроканалах с учетом межфазного натяжения, динамического угла смачивания, реологии и термодиффузии; механизмы повышения коэффициента извлечения нефти при ее вытеснении наножидкостью из микропористой среды; теплофизических свойств наножидкостей в зависимости от размера частиц, их концентрации, свойств исходной жидкости и материала наночастиц; теплоотдачи и сопротивления при течении наножидкостей в каналах теплообменного оборудования, в том числе влияния наличия наночастиц на ламинарно-турбулентный переход; критических тепловых потоков при кипении наножидкостей

Работа имеет огромное практическое значение.

Полнота изложения материалов диссертации достаточно высокая, по теме исследования опубликовано большое количество печатных работ - 51, в том числе 48 статей в рекомендованных ВАК журналах, из них 40 статей в журналах, цитируемых в системах в Scopus и WoS. Апробация работы также впечатляет участием в международных и всероссийских конференциях и форумах.

По автореферату имеются замечания:

1. В тексте автореферата, особенно в главах 1 и 2, используется термин «моделирование». Не понятно, когда оно численное, а когда экспериментальное. Если – численное, то были ли проведена верификация разработанных численных моделей, результатов исследований, в первую очередь карты режимов в разделе 1.5 или потерь давления (на основе экспериментальных исследований)?
2. В разделе 2.4 описано влияние наночастиц на межфазное натяжение. Указано, что 1 мас% наночастиц снижает натяжение в 1,7 раз и увеличение краевого угла. Но не сказано каких частиц – концентрация, материал, диаметр частиц.
3. Какие причины ухудшения смачиваемости нефтью горных пород при добавлении наночастиц? Тоже и в других разделах диссертации (по автореферату) – какая причина изменения теплопроводности жидкости при добавлении наночастиц, почему изменяется интенсивность кипения и критические тепловые потоки? В автореферате не раскрыта физика, механизмы процесса воздействия наночастиц на свойства и процессы, а дано скупое описание наблюдаемых фактов.
4. Чем может быть вызвано снижение интенсивности теплоотдачи при течении наножидкостей с ростом концентрации частиц при $Q=\text{const}$ в условиях вынужденной турбулентной конвекции (рис.15.а)?

5. Заключение могло бы содержать больше количественных характеристик по исследованным диапазонам геометрических и режимных параметров, достигнутым эффектам.

В целом, диссертационная работа Минакова Андрея Викторовича представляет собой законченное научное исследование, выполненное автором самостоятельно и на высоком уровне. В диссертационной работе разработаны положения научных основ разработки эффективных и компактных систем охлаждения микропроцессорной техники и развития микрореакторных систем для высокоэффективного синтеза химических продуктов в медицине и фармацевтике, совокупность которых квалифицируется как научное достижение в области механики жидкости, внедрение которых вносит значительный вклад в создание высокоэффективных компактных систем охлаждения.

Считаю, что диссертационная работа «Изучение многофазных потоков в микроканалах и теплофизических характеристик наножидкостей» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, а ее автор, Минаков Андрей Викторович, заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.9 – Механика жидкости, газа и плазмы

Попов Игорь Александрович
доктор технических наук по специальности 01.04.14,
профессор, член-корреспондент АН РТ,
профессор кафедры теплотехники и энергетического
машиностроения
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технический университет
им.А.Н.Туполева - КАИ»,
popov-igor-alex@yandex.ru,
420111, г. Казань, ул.К.Маркса, д.10.



15.11.2021

Я, Попов Игорь Александрович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Минакова Андрея Викторовича, и их дальнейшую обработку.

